

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### **2.1 Kemacetan Lalu Lintas**

Kemacetan adalah kondisi dimana arus lalu lintas yang lewat pada ruas jalan yang ditinjau melebihi kapasitas rencana jalan tersebut yang mengakibatkan kecepatan bebas ruas jalan tersebut mendekati atau melebihi 0 km/jam sehingga menyebabkan terjadinya antrian. Pada saat terjadinya kemacetan, nilai derajat kejenuhan pada ruas jalan akan ditinjau dimana kemacetan akan terjadi bila nilai derajat kejenuhan mencapai lebih dari 0,5 (MKJI, 1997).

Kemacetan semakin meningkat apabila arus begitu besarnya sehingga kendaraan sangat berdekatan satu sama lain. Kemacetan total terjadi apabila kendaraan harus berhenti atau bergerak sangat lambat (Tamin, 2000).

Kemacetan lalu lintas pada ruas jalan raya terjadi saat arus kendaraan lalu lintas meningkat seiring bertambahnya permintaan perjalanan pada suatu periode tertentu serta jumlah pemakai jalan melebihi dari kapasitas yang ada (Meyer 1984).

Lalu-lintas tergantung kepada kapasitas jalan, banyaknya lalu-lintas yang ingin bergerak, tetapi kalau kapasitas jalan tidak dapat menampung, maka lalu-lintas yang ada akan terhambat dan akan mengalir sesuai dengan kapasitas jaringan jalan maksimum (Sinulingga, 1999).

## **2.2 Dampak Negatif Kemacetan**

Menurut **Soesilowati (2008)**, secara ekonomis, masalah kemacetan lalu lintas akan menciptakan biaya social, biaya operasional yang tinggi, hilangnya waktu, polusi udara, tingginya angka kecelakaan, bising, dan juga menimbulkan ketidaknyamanan bagi pejalan kaki.

Menurut **Tamin (2000)**, masalah lalu lintas atau kemacetan menimbulkan kerugian yang sangat besar bagi pengguna jalan, terutama dalam hal pemborosan waktu (tundaan), pemborosan bahan bakar, pemborosan tenaga dan rendahnya kenyamanan berlalulintas serta meningkatnya polusi baik suara maupun polusi udara.

Menurut **Santoso (1997)**, kerugian yang diderita akibat dari masalah kemacetan ini apabila dikuantifikasikan dalam satuan moneter sangatlah besar, yaitu kerugian karena waktu perjalanan menjadi panjang dan makin lama, biaya operasi kendaraan menjadi lebih besar dan polusi kendaraan yang dihasilkan makin bertambah. Pada kondisi macet kendaraan merangkak dengan kecepatan yang sangat rendah, pemakaian BBM menjadi sangat boros, mesin kendaraan menjadi lebih cepat aus dan buangan kendaraan yang dihasilkan lebih tinggi kandungannya. Pada kondisi kemacetan pengendara cenderung menjadi tidak sabar yang menjurus ke tindakan tidak disiplin yang pada akhirnya memperburuk kondisi kemacetan lebih lanjut lagi.

### **2.3 Sistem Jaringan Jalan**

Menurut **Undang - undang No. 38 Tahun 2004** tentang jalan, sistem jaringan jalan Indonesia dibedakan atas dua sistem jaringan jalan, yaitu :

1. Sistem jaringan jalan primer adalah sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat - pusat kegiatan. Sistem jaringan jalan primer adalah sistem jaringan jalan yang bersifat menerus yang memberikan pelayanan lalu lintas tidak terputus walaupun masuk kedalam kawasan perkotaan. Pusat - pusat kegiatan yaitu kawasan perkotaan yang mempunyai jangkauan pelayanan nasional, wilayah dan lokal.

2. Sistem jaringan jalan sekunder adalah sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di kawasan perkotaan. Kawasan perkotaan adalah kawasan yang mempunyai kegiatan utama bukan pertanian, dengan susunan fungsi kawasan sebagai tempat permukiman, pelayanan sosial serta kegiatan ekonomi.

Jalan umum menurut fungsinya, dapat dibedakan atas :

a. Jalan arteri merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata - rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.

- b. Jalan kolektor merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang dan jumlah jalan masuk dibatasi.
- c. Jalan lokal merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata - rata rendah dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.
- d. Jalan lingkungan merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat dan memiliki kecepatan rata - rata rendah.

Dengan demikian sistem jaringan jalan primer terdiri dan :

- 1) Jalan arteri primer merupakan jalan dalam skala tingkat nasional.
- 2) Jalan kolektor primer merupakan jalan dalam skala wilayah. Angkutan pengumpul adalah angkutan antara yang bersifat mengumpulkan angkutan setempat untuk diteruskan ke angkutan utama dan sebaliknya yang bersifat membagi dari angkutan utama untuk diteruskan ke angkutan setempat.
- 3) Jalan lokal primer merupakan jalan dalam skala wilayah setempat lokal. Angkutan setempat adalah angkutan yang melayani kebutuhan masyarakat setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rendah dan frekuensi ulang alik yang tinggi.

- 4) Jalan lingkungan primer merupakan jalan dalam skala wilayah tingkat lingkungan seperti di kawasan pedesaan di wilayah kabupaten.

Pada sistem jaringan jalan sekunder terdiri dari :

- 1) Jalan arteri sekunder merupakan jalan dalam skala perkotaan. Angkutan utama adalah angkutan bernilai ekonomis tinggi dan volume besar.
- 2) Jalan kolektor sekunder merupakan jalan dalam skala perkotaan.
- 3) Jalan lokal sekunder merupakan jalan dalam skala perkotaan.
- 4) Jalan lingkungan sekunder merupakan jalan dalam skala perkotaan seperti di lingkungan perumahan, perdagangan dan pariwisata di kawasan perkotaan.

## **2.4 Transportasi**

Menurut **Bowersox (1981)**, transportasi adalah perpindahan barang atau penumpang dari suatu tempat ke tempat lain, dimana produk dipindahkan ke tempat tujuan dibutuhkan. Dan secara umum transportasi adalah suatu kegiatan memindahkan sesuatu (barang dan/atau barang) dari suatu tempat ke tempat lain, baik dengan atau tanpa sarana.

Pengertian transportasi menurut **Papacostas (1987)**, transportasi didefinisikan sebagai suatu sistem yang terdiri dari fasilitas tertentu beserta arus dan sistem kontrol yang memungkinkan orang atau barang dapat berpindah dari suatu tempat ketempat lain secara efisien dalam setiap waktu untuk mendukung aktifitas manusia.

Transportasi dikatakan baik, apabila perjalanan cukup cepat, tidak mengalami kemacetan, frekuensi pelayanan cukup, aman, bebas dari kemungkinan kecelakaan dan kondisi pelayanan yang nyaman. Untuk mencapai kondisi yang ideal seperti ini, sangat ditentukan oleh berbagai faktor yang menjadi komponen transportasi ini, yaitu kondisi prasarana (jalan), sistem jaringan jalan, kondisi sarana (kendaraan) dan sikap mental pemakai fasilitas transportasi tersebut (**Sinulingga, 1999**).

Proses transportasi merupakan gerakan dari tempat asal, yaitu darimana kegiatan pengangkutan dimulai dan ke tempat tujuan, yaitu dimana kegiatan pengangkutan diakhiri. Transportasi bukanlah tujuan, melainkan sarana untuk mencapai tujuan sementara kegiatan masyarakat sehari-hari, bersangkutan paut dengan produksi 8 barang dan jasa untuk mencukupi kebutuhan yang beraneka ragam. Kegiatan transportasi terwujud menjadi pergerakan lalu lintas antara dua guna lahan, karena proses pemenuhan kebutuhan yang tidak terpenuhi ditempat asal (**Nasution, 1996**).

## **2.5 Jalan Perkotaan**

Pengertian jalan perkotaan menurut **Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)** 1997, merupakan segmen jalan yang mempunyai perkembangan secara permanen dan menerus sepanjang seluruh atau hampir seluruh jalan, minimum pada satu sisi jalan, apakah berupa perkembangan lahan atau bukan. Termasuk jalan di atau dekat pusat perkotaan dengan penduduk lebih dari 100.000, maupun jalan di daerah perkotaan dengan penduduk kurang dari 100.000 dengan perkembangan samping jalan yang permanen dan menerus. Tipe jalan pada jalan perkotaan adalah sebagai berikut ini.

1. Jalan dua lajur dua arah (2/2 UD).
2. Jalan empat lajur dua arah.
  - a. Tak terbagi (tanpa median) (4/2 UD).
  - b. Terbagi (dengan median) (4/2 D).
3. Jalan enam lajur dua arah terbagi (6/2 D).
4. Jalan satu arah (1-3/1).

Menurut **Highway Capacity Manual (HCM) 1994**, jalan perkotaan dan jalan luar kota adalah jalan bersinyal yang menyediakan pelayanan lalu lintas sebagai fungsi utama, dan juga menyediakan akses untuk memindahkan barang sebagai fungsi pelengkap.

Menurut **HCM ( 1994 )**, jalan perkotaan dan jalan luar kota adalah jalan bersinyal yang menyediakan pelayanan lalu lintas sebagai fungsi utama, dan juga menyediakan akses untuk memindahkan barang sebagai fungsi pelengkap.

## **2.6 Karakteristik Geometrik**

Geometrik jalan merupakan salah satu karakteristik utama jalan yang akan mempengaruhi kapasitas dan kinerja jalan jika dibebani lalu lintas. Dalam **6 Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997**, diantara yang termasuk dalam geometri jalan sebagai berikut :

### **1. Tipe jalan**

Berbagai tipe jalan akan menunjukkan kinerja berbeda-beda pada pembebanan lalu lintas tertentu, misalnya jalan terbagi dan tak terbagi, jalan satu-arah. Tipe jalan perkotaan yang tercantum dalam **Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997** adalah sebagai berikut :

a. Jalan dua-lajur dua-arah tanpa median (2/2 UD)

b. Jalan empat-lajur dua-arah

1) tak terbagi (tanpa median) (4/2 UD)

2) terbagi (dengan median) (4/2 D)

c. Jalan enam-lajur dua-arah terbagi (6/2 D)

d. Jalan satu-arah (1-3/1)



## 2. Jalur lalu lintas

Menurut **Sukirman (1994)** Jalur lalu lintas adalah keseluruhan bagian perkerasan jalan yang diperuntukan untuk lalu lintas kendaraan. Besarnya lebar lajur lalu lintas hanya dapat ditentukan dengan pengamatan langsung di lapangan. Kecepatan arus bebas dan kapasitas akan meningkat dengan bertambahnya lebar lajur lalu lintas dan jumlah lajur lalu lintas yang dibutuhkan sangat bergantung pada volume lalu lintas yang akan menggunakan jalan tersebut dan tingkat pelayanan jalan yang diharapkan.

## 3. Trotoar dan Kreb

Menurut **Sukirman (1994)** Trotoar adalah jalur yang terletak berdampingan dengan jalur lalu lintas yang khusus dipergunakan untuk pejalan kaki (pedestrian). Untuk keamanan pejalan kaki, umumnya trotoar ini dibuat sejajar dengan sumbu jalan, lebih tinggi dari permukaan perkerasan jalan dan terpisah dari jalur lalu lintas oleh struktur fisik berupa kreb. Kreb adalah penonjolan atau peninggian tepi perkerasan dan bahu jalan yang terutama dimaksudkan untuk keperluan drainase dan mencegah keluarnya kendaraan dari tepi perkerasan serta memberikan ketegasan tepi perkerasan. Perlu tidaknya trotoar sangat bergantung pada volume pedestrian dan volume lalu lintas pemakai jalan tersebut.

#### 4. Bahu Jalan

Menurut **Sukirman, (1994)**, Jalan perkotaan adalah jalur yang terletak berdampingan dengan jalur lalu lintas yang berfungsi sebagai :

1. ruangan tempat berhenti sementara,
2. ruangan untuk menghindarkan diri dari saat-saat darurat untuk mencegah kecelakaan,
3. memberikan kelegaan pengemudi,
4. memberikan sokongan pada konstruksi perkerasan jalan.

Menurut **(MKJI, 1997)**, jalan perkotaan tanpa kreb pada umumnya mempunyai bahu pada kedua sisi jalur lalu lintasnya. Lebar dan kondisi permukaannya mempengaruhi penggunaan bahu, berupa penambahan kapasitas, dan kecepatan pada arus tertentu, akibat penambahan lebar bahu, terutama karena pengurangan hambatan samping yang disebabkan kejadian disisi jalan seperti kendaraan angkutan umum berhenti, kendaraan lambat, pejalan kaki dan sebagainya.

#### 5. Median

Menurut **Sukirman, (1994)** Secara garis besar fungsi median jalan adalah:

- a) menyediakan daerah netral yang cukup lebar bagi pengemudi dalam mengontrol kendaraan pada saat darurat,
- b) menyediakan jarak yang cukup untuk mengurangi kesilauan terhadap lampu besar dari kendaraan yang berlawanan arah,

- c) menambah rasa kelegaan, kenyamanan, dan keindahan bagi pengemudi,
- d) mengamankan kebebasan samping tiap arah lalu lintas.

## **2.7 Volume Lalu Lintas**

Volume lalu lintas adalah banyaknya kendaraan yang melewati suatu titik pengamatan dalam satuan waktu (hari, jam, menit). Satuan volume lalu lintas umumnya dipergunakan sehubungan dengan penentuan jumlah dan lebar lajur adalah: Lalu Lintas Harian Rata-rata, Volume jam perencanaan, dan Kapasitas (Sukirman, 1994).

## **2.8 Perilaku Lalulintas**

Perilaku lalu lintas menyatakan ukuran kuantitas yang menerangkan kondisi yang dinilai oleh pembina jalan. Perilaku lalu lintas pada ruas jalan meliputi kapasitas, waktu tempuh, dan kecepatan tempuh rata-rata (MKJI, 1997).

### **1) Kapasitas Jalan**

Kapasitas suatu ruas jalan dalam suatu sistem jalan adalah jumlah kendaraan maksimum yang memiliki kemungkinan yang cukup untuk melewati ruas jalan tersebut (dalam satu maupun dua arah) dalam periode waktu tertentu dan di bawah kondisi jalan dan lalu lintas yang umum (Oglesby dan Hicks, 1993).

Kapasitas merupakan salah satu ukuran kinerja lalu lintas pada saat arus lalu lintas maksimum dapat dipertahankan (tetap) pada suatu bagian jalan pada kondisi tertentu (**MKJI, 1997**).

Menurut **HCM (1994)**, kapasitas didefinisikan sebagai penilaian pada orang atau kendaraan masih cukup layak untuk memindahkan sesuatu, atau keseragaman segmen jalan selama spesifikasi waktu dibawah lalu lintas dan jam sibuk.

## 2) Kecepatan dan Waktu Tempuh

Kecepatan dinyatakan sebagai laju dari suatu pergerakan kendaraan dihitung dalam jarak persatuan waktu (km/jam) (**F.D Hobbs, 1995**).

Pada umumnya kecepatan dibagi menjadi tiga jenis sebagai berikut ini.

- a. Kecepatan setempat (Spot Speed), yaitu kecepatan kendaraan pada suatu saat diukur dari suatu tempat yang ditentukan.
- b. Kecepatan bergerak (Running Speed), yaitu kecepatan kendaraan rata-rata pada suatu jalur pada saat kendaraan bergerak dan didapat dengan membagi panjang jalur dibagi dengan lama waktu kendaraan bergerak menempuh jalur tersebut.
- c. Kecepatan perjalanan (Journey Speed), yaitu kecepatan efektif kendaraan yang sedang dalam perjalanan antara dua tempat dan merupakan jarak antara dua tempat dibagi dengan lama waktu kendaraan menyelesaikan perjalanan antara dua tempat tersebut.

**MKJI** menggunakan kecepatan tempuh sebagai ukuran utama kinerja segmen jalan. Kecepatan tempuh merupakan kecepatan rata-rata (km/jam) arus lalu lintas dari panjang ruas jalan dibagi waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melalui segmen jalan tersebut. (**MKJI 1997**).

Kecepatan tempuh merupakan kecepatan rata-rata dari perhitungan lalu lintas yang dihitung berdasarkan panjang segmen jalan dibagi dengan waktu tempuh rata-rata kendaraan dalam melintasinya (**HCM, 1994**).

Sedangkan waktu tempuh (TT) adalah waktu total yang diperlukan untuk melewati suatu panjang jalan tertentu, termasuk waktu berhenti dan tundaan pada simpang. Waktu tempuh tidak termasuk berhenti untuk beristirahat dan perbaikan kendaraan (**MKJI,1997**).

Waktu tempuh merupakan waktu rata-rata yang dihabiskan kendaraan saat melintas pada panjang segmen jalan tertentu, termasuk di dalamnya semua waktu henti dan waktu tunda (**HCM, 1994**).

## **2.9 Waktu Tempuh**

Menurut **Pedoman Kapasitas Jalan Perkotaan,(2014)**, waktu tempuh (TT) didefinisikan sebagai waktu rata-rata Waktu tempuh (WT) dapat diketahui berdasarkan nilai VT dalam menempuh segmen ruas jalan yang dianalisis sepanjang L.

### **2.10 Tundaan Kendaraan**

Menurut **Munawar (2004)**, tundadaan didefinisikan sebagai waktu tempuh tambahan untuk melewati simpang bila dibandingkan dengan situasi tanpa simpang. Tundaan ini terdiri dari :

1. Tundaan lalu lintas, yakni waktu menunggu akibat interaksi lalu lintas yang berkonflik.
2. Tundaan geometri, yakni akibat perlambatan dan percepatan endaraan yang terganggu dan tak terganggu.

### **2.11 Hambatan Samping**

Menurut **Pedoman Kapasitas Jalan Perkotaan, (2014)**, aktivitas di samping jalan sering menimbulkan konflik yang mempengaruhi arus lalu lintas. Aktivitas tersebut, dalam sudut pandang analisis kapasitas jalan disebut dengan hambatan samping. Hambatan samping yang dipandang berpengaruh terhadap kapasitas dan kinerja jalan ada empat, yaitu:

1. Pejalan kaki.
2. Angkutan umum dan kendaraan lain yang berhenti.
3. Kendaraan lambat.
4. Kendaraan masuk dan keluar dari lahan di samping jalan.